

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(54) PNEUMATIC TYRE FOR HEAVY LOAD

(11) 62-286805 (A) (43) 12.12.1987 (19) JP

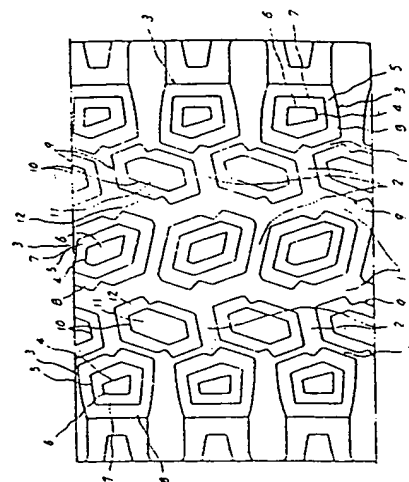
(21) Appl. No. 61-129185 (22) 5.6.1986

(71) BRIDGESTONE CORP (72) KENICHI MOTOMURA

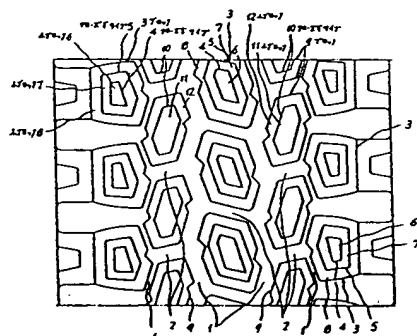
(51) Int. Cl. B60C11/12, B60C11/11

PURPOSE: To improve the resistivity against uneven wear, chipping and moisture of the entitled tyre which has a tread pattern including blocks by forming a closed sipe at each of the blocks.

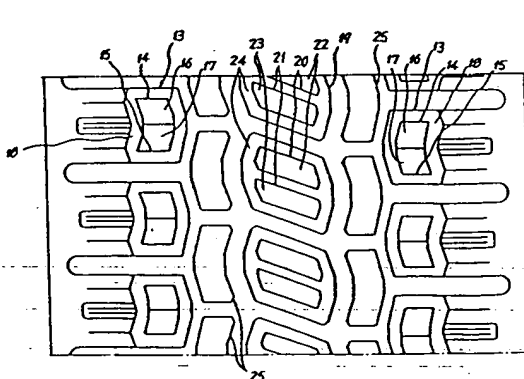
CONSTITUTION: Internal and external double closed sipe 4 and 5 are formed by vulcanization, laser shaping and so forth on each of a train of blocks 3 which are placed at the middle part and the opposed parts of a typer in the direction of the width thereof, whereby defining small blocks 6 and 7 having demanded surface area on the internal side of the blocks and defining other small blocks 8 on the external side of the closed sipe 5 by the sipe 5. One closed sipe 10 is formed in each of the blocks 9 in the other block row, whereby dividing the block 9 into internal and external small blocks 11 and 12. By such constitution, the resistivity against wear, chipping and moisture may be improved.



第 1 図

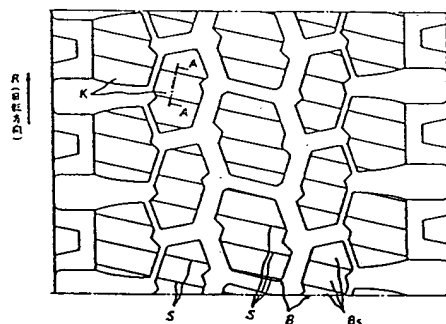


第 3 図



第 5 図

(a)



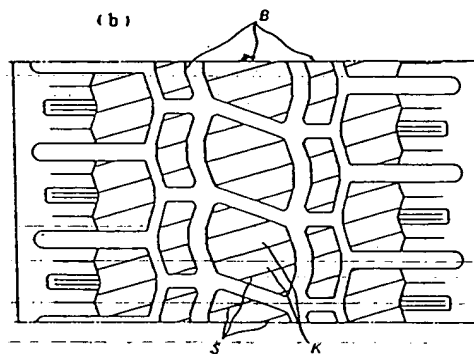
第 5 図

(c)



第 5 図

(b)



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-286805

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月12日

B 60 C 11/12
11/11

6772-3D
6772-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 重荷重用空気入りタイヤ

⑯ 特 願 昭61-129185

⑰ 出 願 昭61(1986)6月5日

⑱ 発 明 者 本 村 賢 一

東大和市立野3-1293-10 グリーンタウン1-426

⑲ 出 願 人 株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀

外1名

PTO 2003-5209

S.T.I.C. Translations Branch

明 細 書

1. 発明の名称 重荷重用空気入りタイヤ

2. 特許請求の範囲

1. ブロックを含むトレッドパターンを有する
重荷重用空気入りタイヤにおいて、

前記ブロックに、クローズドサイプを設け
てなる重荷重用空気入りタイヤ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、ブロックを含むトレッドパターン
を有する重荷重用空気入りタイヤ、とくには、耐
ウェット性および耐摩耗性を維持しつつ、耐偏摩
耗性、耐チッピング性の十分なる向上をもたらす
空気入りラジアルタイヤに関するものである。

(従来の技術)

タイヤの主要なる機能の一つとして、耐ウェッ
ト性、いいかえれば、濡れた路面上でのトラクシ
ョン性能があることから、かかる性能の確保に併
せ、タイヤの意匠的観点をも考慮に入れた各種の
トレッドパターンが従来から多数提案されている。

第4図(a)、(b)はその一例を示すものであり、

ここに示すタイヤはいずれも、ブロックタイプの
トレッドパターンを有する。また、第5図(a)、
(b)はそれぞれ、第4図(a)、(b)に示すトレッ
ドパターン内の各ブロックBに、それを完全に横
切る複数本の直線状サイプSを形成することによ
って、耐ウェット性のより一層の向上に加え、耐
摩耗性の向上をもたらすものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、第5図に示すように、耐ウェット性
および耐摩耗性の向上を目的として、各ブロック
Bを直線状のサイプSによって、小ブロックB₁
に分割した場合には、各小ブロックB₁の蹴出し
側部分Kに、タイヤの回転方向とは逆方向に向く
大きな変形がもたらされてその蹴出し側部分Kが、
路面によって、他の部分より大きな摩擦を受ける
ため、蹴出し側部分Kに、ヒールアンドトゥと呼
ばれる偏摩耗が発生し、その蹴出し側部分Kの縁
部と踏込み側部分の縁部との間に、第5図(C)に
高さLで示すような大きな段差が生じるという問

題があり、またここでは、直線状のサイブSによって分割されるそれぞれの小ブロックB。は、形状および体積がともに相違することから、それらの各々の剛性が不均一となり、各小ブロックB。の摩耗量もまた不揃いとなるという問題があった。

しかも、第5図に示すようなトレッドパターンを有するタイヤでは、車両の急発進、急制動、タイヤへのチェーンの装着などにより、チッピングと呼ばれる小ブロックB。のもげ落ち現象が極めて発生し易くなるという他の問題があった。

この発明は、従来技術のかかる問題を有利に解決するものであり、二律背反の関係にある耐偏摩耗性および耐チッピング性と、耐ウェット性および耐摩耗性とを両立させることができる重荷重用空気入りタイヤを提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

この発明は、ブロックを含むトレッドパターンを有する重荷重用空気入りタイヤ、とくに空気入りラジアルタイヤにおいて、前記ブロックに、クローズドサイブを設けてなる。

それぞれの小ブロックB。では、タイヤの回転方向およびその逆方向の力に対する小ブロックB。の剛性が低くなり、小ブロックB。の蹴出し側部分Kの、タイヤの回転方向とは逆方向に向く変形を有効に拘束することができないのに対し、クローズドサイブによって囲繞される小ブロックは、その剛性が高くなり、蹴出し側部分の変形が、十分有効に阻止されるので、その蹴出し側部分の、路面による摩擦、ひいては偏摩耗量を十分小ならしめることができる。

またここにおけるクローズドサイブによれば、それぞれの小ブロックの剛性を、容易にほぼ等しくすることができるので、各小ブロックの摩耗量が不揃いになるおそれもない。

加えて、クローズドサイブは、サイブの自由端末がないように完結し、それを形成する細溝部分がブロックの側面に開口することがなく、そのクローズドサイブにて区画されるそれぞれの小ブロックが適正なる剛性および高い引裂強度を有し、サイブの開きが制限されることから、そこへのチ

ここでクローズドサイブとは、ブロック内で、区画される小ブロックを囲繞するサイビング形態をいい、直線細溝のみからなるもの、曲線細溝のみからなるもの他、それらの両者からなるものをも含むものとし、さらには、直線細溝もしくは曲線細溝のわずかなる不連続部分が存在する場合をも含むものとする。

(作用)

このタイヤによれば、サイブによってもたらされる個々の機能、すなわち、耐ウェット性および耐摩耗性を十分に発揮できることはもちろん、とくに、そのサイブをクローズドサイブとすることにより、複数本の直線状のサイブを設ける場合に比し、各小ブロックの蹴出し側部分の、タイヤの回転方向とは逆方向に向く変形の量を十分小ならしめてヒールアンドトゥによる摩耗量を極めて少なくすることができる。

すなわち、第5図に示すように、タイヤ赤道線に対して90°に近い交角を有し、かつ、ブロックBを完全に横切るサイブSによって区画されるそ

ッピングの発生を十分に防止することができる。なお、主として周方向へ延びる細溝部分には、若干の不連続性をもたせても上記効果は期待できる。

(実施例)

以下にこの発明を図示例に基づいて説明する。

第1図はこの発明の一実施例を示すトレッドパターン図であり、これは、タイヤの赤道線方向へ延在する主溝1と、それらの主溝1と交差する方向へ延びる横溝2とによって、五列のブロック列を形成したブロックタイプのトレッドパターンにおいて、タイヤ幅方向の中央部および両端部に位置するブロック列のそれぞれのブロック3に、内外二重のクローズドサイブ4、5を加硫金型、レーザ加工、サイビングマシンなどにて形成することにより、それらの内側に所要の表面積を有する小ブロック6、7をそれぞれ区画するとともに、外側のクローズドサイブ5によって、その外側にもまた他の小ブロック8を区画し、そして、他のブロック列の各ブロック9に一のクローズドサイブ10を形成することによって、そのブロック9を

内外2個の小ブロック11,12に分割したものである。

なおこの例においては、両端部のブロック列のブロック3に形成した内側のクローズドサイブ4は四角形を、また外側のクローズドサイブ5は五角形をなしており、そして中央部のブロック列のブロック3に形成した内側のクローズドサイブ4は五角形を、外側のクローズドサイブ5は六角形をなしているが、これらのクローズドサイブ4, 5の形状およびクローズドサイブ10の形状は、区画される小ブロックの表面積その他との関連の下で、適宜に変更することができる。

このようなトレッドパターンにおいて、それぞれのクローズドサイブ4, 5, 10の幅は、0.3 mm ~ 3.0 mmとすることが好ましい。これは、各クローズドサイブを、タイヤの加硫金型に設けたブレードにて形成する場合には、そのブレード厚さが0.3 mm未満では、所要のブレード強度を得ることができない一方、サイブ幅が3.0 mmを越える場合には、小ブロックの変形時に、サイブの両側壁の

相互接触をもたらすことができず、サイブの機能を有効に発揮し得ないことに加え、偏摩耗ならびにチッピングが極めて発生し易くなることによるものである。

第2図(a)は、サイブ幅と、ヒールアンドトゥによる偏摩耗量との関係を、サイブ幅0.3 mmのタイヤを指数100として示したグラフであり、ここでは指数が小さくなるほど偏摩耗量が大となる。このグラフによればブロックの接地時に、サイブ側壁が相互に接触し得る範囲、いかにいえば3.0 mmまでの範囲内では偏摩耗量を十分低く抑え得ることが解かる。

またここで、それぞれのクローズドサイブ4, 5, 10の深さは、主溝深さの1/4以上とすることが好ましい。すなわち、主溝深さが1/4未満では小ブロックの剛性を十分に低下させることができず、耐ウェット性および耐摩耗性の十分なる発揮を担保することができない。

第2図(b)は、サイブ深さと、耐ウェット性との関係を、サイブなしのタイヤの制動距離を指数

100として示すグラフであり、ここでは指数が小さくなるほど制動距離が長くなる。このグラフでは、サイブ深さが、主溝深さの1/4 ~ 1倍の範囲内であるときに、耐ウェット性の向上が認められる。なおここで、サイブ深さを、1倍を越えるものとした場合には、ブロック剛性の低下が著しく、耐摩耗性、耐ウェット性の低下が生じるとともに、ブロックのチッピングも発生し易くなる。さらに、サイブ深さが深くなることにより、トレッドを補強するベルトの、小石の石喰みに起因する損傷度合が大きくなる。

そしてさらにここでは、それぞれのクローズドサイブ4, 5, 10を形成する各細溝部分のタイヤ幅方向の長さの総和を、各ブロック3, 9のタイヤ幅方向の最大長さの1 ~ 8倍とすることにより、耐ウェット性の十分なる向上を担保する。すなわち、長さの総和が1倍未満では小ブロックの剛性が高すぎ、また、8倍を越え場合には剛性が低すぎて耐ウェット性が低下することになる。第2図(c)はこのことを示すグラフであり、サイブなし

のタイヤの制動距離を指数100として示すものである。

第3図はこの発明の他の実施例を示すトレッドパターン図であり、ここでは、これもまたブロックタイプのトレッドパターンにおいて、タイヤ幅方向の両端部に位置するブロック列のそれぞれのブロック13に、タイヤの周方向へ相互に隣接して一辺を共用する多角形状の2個のクローズドサイブ14, 15を形成することにてそれらの内外側に、小ブロック16, 17および18をそれぞれ区画し、そして、タイヤ幅方向の中央部に位置するブロック列のそれぞれのブロック19に、タイヤの周方向へ隣接する多角形状の2個のクローズドサイブ20, 21を形成してそれらの内外側に、小ブロック22, 23および24をそれぞれ形成する。

従ってこの例では、中央部のブロック列に隣接するブロック列のそれぞれのブロック25は、小ブロックに分割されることがない。

以上に述べたそれぞれの実施例によれば、とくに、ブロックに形成されるサイブをクローズドサ

イブとすることにより、それにて区画される各小ブロックの蹴出し側部分の、タイヤの回転方向とは逆方向に向く変形の量を十分小ならしめることができるとともに、小ブロックの、適正なる剛性と、十分高い引裂強度とをもたらすことができるので、タイヤの耐ウェット性および耐摩耗性を十分高く維持してなお、偏摩耗およびチッピングを極めて有効に防止することができる。

なおここにおいて、同様の効果は、ブロックの他に、リブおよび／またはラグを含むトレッドパターンを有するタイヤに、前述したと同様にしてクローズドサイブを形成した場合にももたらすことができる。

(比較例)

以下にこの発明のタイヤと従来タイヤとの、耐ウェット性、耐摩耗性、耐偏摩耗性、耐チッピング性についての比較試験につき説明する。

試験タイヤ：TBR 11R24.5のタイヤにおいて、下記するように、トレッドパターンのみが異なるものとし、他の基本タ

イヤ構造は同一とした。

従来品A：第4図(a)、(b)に示す、サイブないトレッドパターンを有する2種類のタイヤ

従来品B：従来品Aのそれぞれのトレッドパターンに、従来手法によるサイブを施した、第5図(a)、(b)に示すトレッドパターンを有する2種類のタイヤ

発明品：従来品Aのそれぞれのトレッドパターンに、本発明のサイブを施した、第1、3図に示すトレッドパターンを有する2種類のタイヤ

なおここでは、従来品Bおよび発明品の両者につき、サイブ幅を0.8mm、サイブ深さを13mm（主溝深さを16.5mm）とした。

試験条件：

耐ウェット性：正規内圧、正規荷重下で、タイヤを平ボディトラックのドライブ軸に装着し、水層約1mmのウ

ェット路面としたテストコースにて、速度60km/hでブレーキングした時の制動距離で評価した。

耐摩耗性、耐偏摩耗性および耐チッピング性：

米国の標準ハイウェイで、正規内圧、正規荷重下で、タイヤを、トレーラを牽引走行するトラックターヘッドのドライブ軸に装着して実車試験を行った。

耐摩耗性はトレッド寿命が尽きるまでの走行距離で評価し、耐偏摩耗性は、10万マイル走行後における、サイブの前後の陸部に発生するヒールアンドトゥ摩耗段差量で評価した。また耐チッピング性は、10万マイル走行後のクイヤにより、サイビングによって発生し易くなるチッピング個数によって評価した。

評価：

従来品Bの二種類のタイヤの総合評価を指数100で表し、指数が大きいほどすぐれた結果であるとした。なおここで、従来Aおよび発明品の指数はともに、二種類のタイヤの総合評価の

を示すものとする。

かかる比較試験の結果は表1に示す通りであり、

表 1

	耐ウェット性 (制動距離(m))	耐摩耗性	耐偏摩耗性 (ヒールトゥ段差量)	耐チッピング性 (チッピング個数)
従来品A	80	85	100	650
従来品B	100	100	100	100
発明品	100	98	180	300

この発明にかかるタイヤによれば、耐ウェット性および耐摩耗を十分高く維持し得るとともに、耐偏摩耗性および耐チッピング性を有効に向上させ得ることが明白である。

(発明の効果)

従って、この発明によれば、ブロックに形成されるサイブをクローズドサイブとすることにより、相互に背反する要求である耐ウェット性および耐

摩耗性と、耐偏摩耗性および耐チッピング性とを十分に満足する重荷重用空気入りタイヤをもたらすことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のトレッドパターンを例示する図、

第2図はクローズドサイブが、偏摩耗量および耐ウェット性に与える影響を示すグラフ、

第3図はこの発明の他の実施例を示すトレッドパターン図、

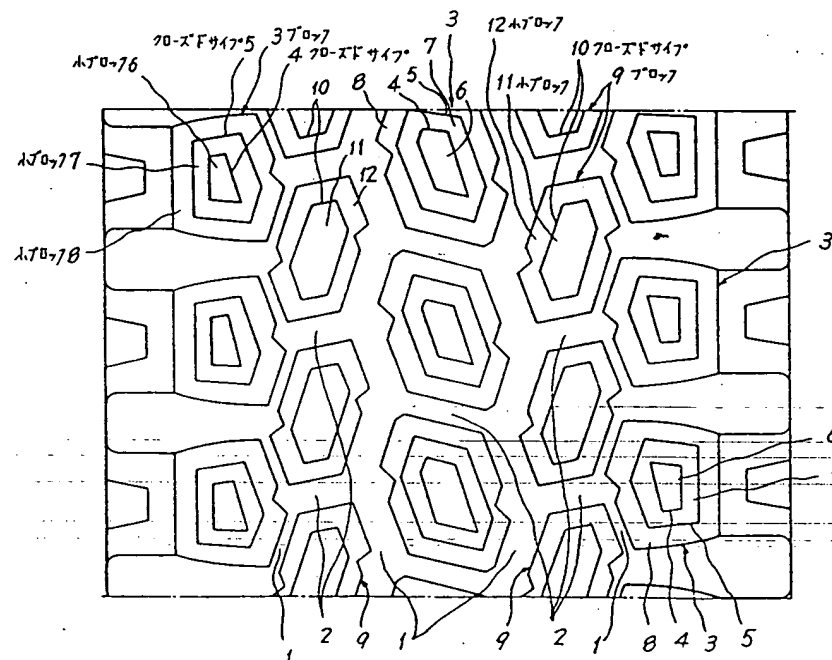
第4、5図はそれぞれ従来タイヤのトレッドパターンを示す図である。

3, 9, 13, 19 … ブロック

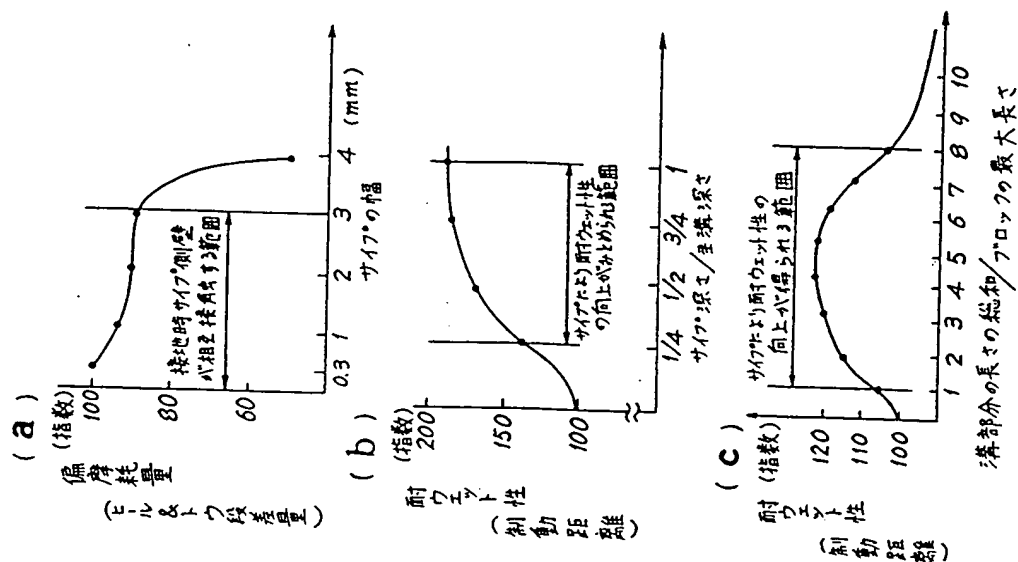
4, 5, 10, 14, 15, 20, 21 … クローズドサイブ

6, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 18, 22, 23, 24 … 小ブロック

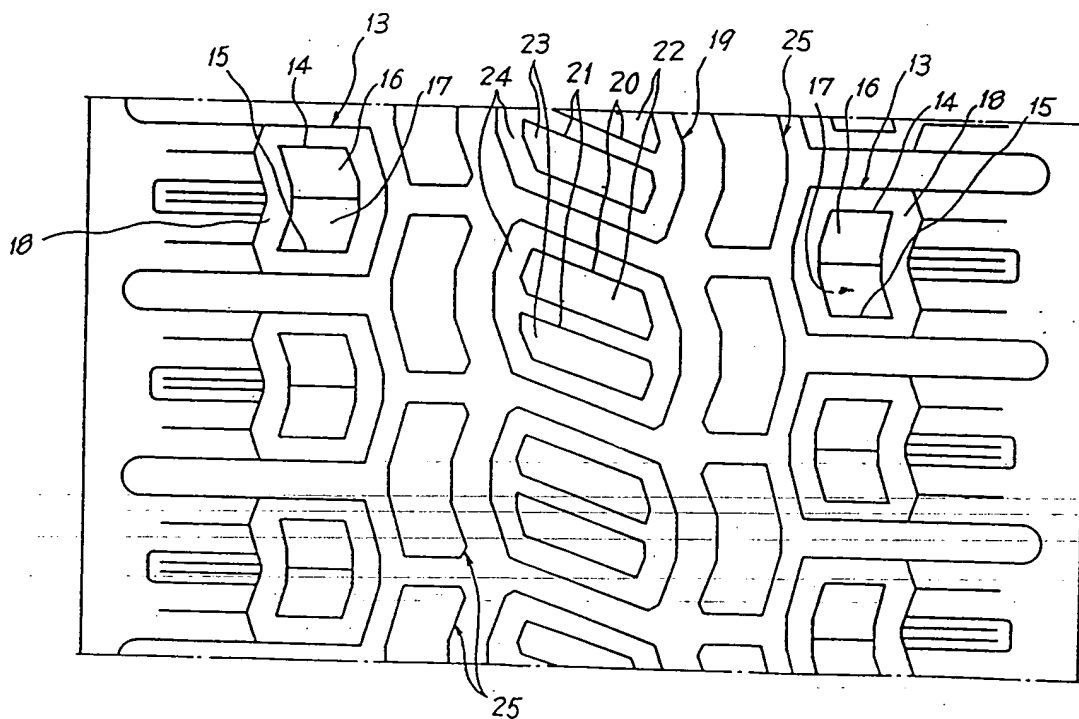
第1図



第2図

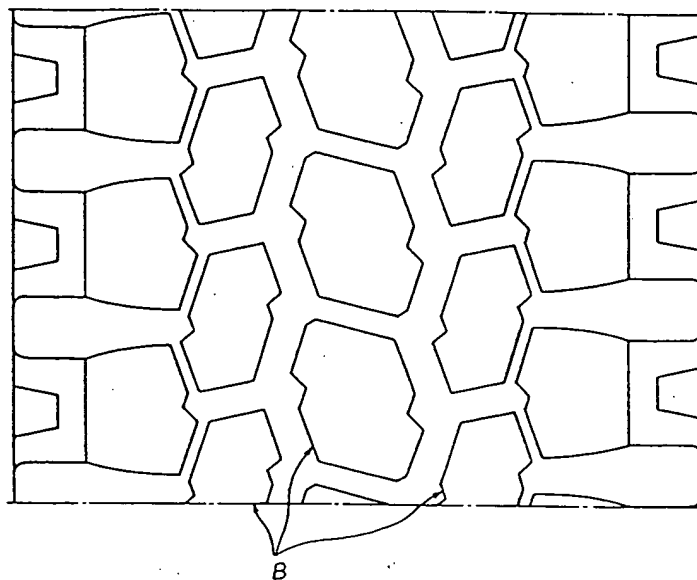


第3図



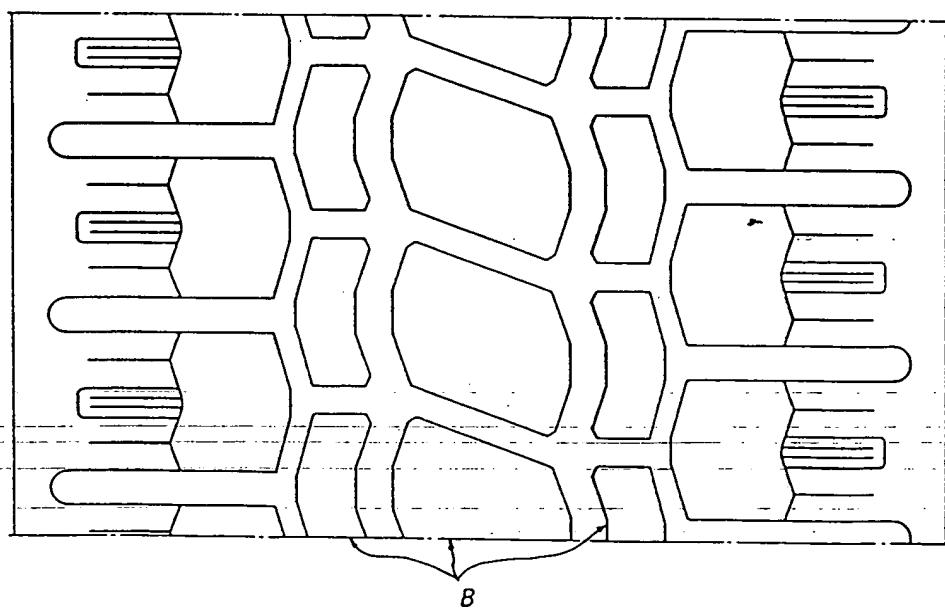
第4図

(a)



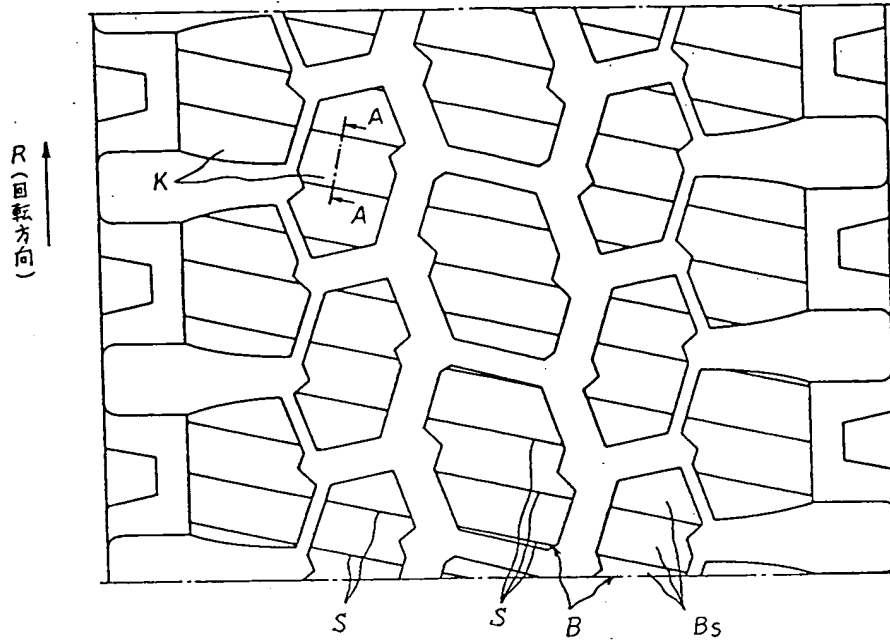
第4図

(b)



第 5 図

(a)



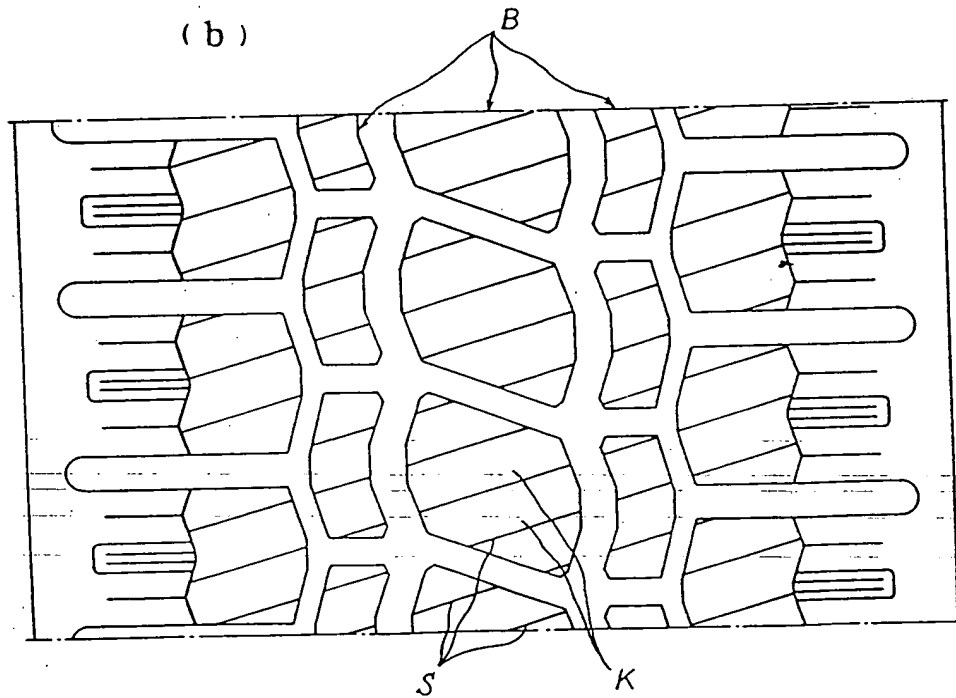
第 5 図

(c)



第 5 図

(b)



PTO 03-[5209]

Japanese Patent

Sho 62-286805

PNEMATIC TIRE FOR HEAVY LOAD

[Jukaju Yo Kuki Iri Taiya]

Kenichi Honmura

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C.

September 2003

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan
Document No. : Sho 62-286805
Document Type : Kokai
Language : Japanese
Inventor : Kenichi Honmura
Applicant : Bridgestone Corporation
IPC : B 60 C 11/12, 11/11
Application Date : June 5, 1986
Publication Date : December 12, 1987
Foreign Language Title : Jukaju Yo Kuki Iri Taiya
English Title : PNEUMATIC TIRE FOR HEAVY LOAD

Specification

1. Title of the invention

Pneumatic Tire for Heavy Load

2. Claim

A pneumatic tire for a heavy load, characterized by the fact that in a pneumatic tire for a heavy load having a tread pattern containing blocks, closed Saiph[transliteration; possibly siphons] are installed in the above-mentioned blocks.

3. Detailed explanation of the invention

(Industrial application field)

The present invention pertains to a pneumatic tire for a heavy load having a tread pattern including blocks. In particular, the present invention pertains to a pneumatic radial tire that sufficiently improves the bias friction resistance and the chipping resistance while maintaining the wetting resistance and the wear resistance.

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

(Prior art)

Since there is a wet resistant, that is, tracking performance on a wet road surface as one of the main functions of tires, various kinds of treads in which the design of the tires is considered along with securing of such a performance have been proposed.

Figures 4(a) and (b) show its one example, and any of the tires shown here have a block type tread pattern. Also, in Figures 5(a) and (b), several linear siphons S which completely laterally cross blocks are formed in each block B in the tread pattern shown in Figures 4(a) and (b), so that the wear resistance is improved along with a further improvement of the wet resistance.

(Problems to be solved by the invention)

On the other hand, as shown in Figure 5, in case each block Bs is divided into small blocks Bs by the linear siphon S, a large deformation is caused in the direction opposite to the rotating direction of the tire, and kicking-out parts K receive a friction larger than that of the other parts by the road surface. Thus, a bias wear called a heel and toe was generated in the kicking-out parts K, and a large step difference as shown by a height 1 in Figure 5(C) was generated between the edge part of the kicking-out parts K and the edge part of the step-in /2

part. Also, since each small block Bs being divided by the linear siphon S had different shapes and volumes, each rigidity of them was nonuniform, and the amount of wear of each small block Bs was also nonuniform.

Furthermore, in the tires having a tread pattern as shown in Figure 5, a tearing-off phenomenon of the small blocks Bs called a chipping was very easily generated by a rapid start and a rapid brake of vehicles, mounting of a chain on the tires, etc.

The present invention favorably solves these problems of the prior art and provides a pneumatic tire for a heavy load in which the bias wear resistance and the chipping resistance, the wet resistance and the wear resistance, which have an antinomic relation, can be made compatible.

(Means to solve the problems)

The present invention is a pneumatic tire for a heavy load having a tread pattern including blocks. In particular, in the pneumatic radial tire, closed siphons are installed in the above-mentioned blocks.

Here, the closed siphon mean a siphoning shape for enclosing small blocks being divided in blocks and consists of only linear fine grooves or only curved fine grooves or both of

them. Furthermore, a discontinuous part consisting slight linear fine grooves or curved fine grooves may also exist in it.

(Operation)

According to this tire, the intrinsic function being exerted by the siphon, that is, the wet resistance and the wear resistance can be sufficiently exerted, and in particular, compared with the case where several linear siphons are installed, the siphons are closed, so that the amount being deformed in the direction opposite to the rotating direction of the tire is sufficiently decreased in the kicking-out part of each small block. Thereby, the amount of wear due to the heel and tow can be extremely reduced.

In other words, as shown in Figure 5, in each small blocks Bs being divided by the siphons S which have an angle of intersection close to 90° to a tire equator and completely laterally cross the blocks B, the rigidity of the small blocks Bs to the force in the rotating direction of the tire and its opposite direction is decreased, and the deformation in the direction opposite to the rotating direction of the tire cannot be effectively constrained.. On the contrary, in the small blocks being enclosed by the closed siphons, since the rigidity is raised and the deformation of the kicking-out part is sufficiently effectively hindered, the friction of the road

surface of the kicking-out part, furthermore, the amount of bias wear cannot be sufficiently leveled.

Also, according to the closed siphons, since the rigidity of each small block can be easily nearly equal, the amount of wear of each small block is not likely to be nonuniform.

In addition, the closed siphons are completely connected so that no free terminal of the siphons may exist, and the fine groove parts for forming them are not opened in the side surfaces of the blocks. Since each small block being divided by the closed siphons has an appropriate rigidity and a high tear strength and opening of the siphons is limited, the generation of chipping can be sufficiently prevented. Also, in the fine groove part extending mainly in the peripheral direction, the above-mentioned effects can be expected, even by giving a slight discontinuity.

(Application examples)

Next, the present invention is explained based on examples shown in the figures.

Figure 1 is a tread pattern diagram showing an application example of the present invention. In the figure, in a block type tread pattern in which five block columns are formed by main grooves 1 extending in the equator direction of the tire and lateral grooves 2 extending in the direction intersecting

with these main grooves 1. In each block 3 of the block columns positioning in the central part and both ends in the width direction of the tire, inner and outer double closed siphons 4 and 5 are formed by vulcanizing mold, laser processing, siphoning machine, etc., so that small blocks 6 and 7 with a necessary surface area are respectively divided, and other small blocks 8 are divided at its outside by the outer closed siphon 5. Then, one closed siphon 10 is formed in each block 9 of the other block column, and the block 9 is divided into two inner and outer small blocks 11 and 12. /3

Also, in this example, the inner closed siphon 4 formed in the block 3 of the block columns of both ends is rectangular, and the outer closed siphon 5 is pentagonal. Then, the inner closed siphon 4 formed in the block of the block column of the central part is pentagonal, and the outer closed siphon 5 is hexagonal. The shape of these closed siphons 4 and 5 and the shape of the closed siphon 10 can be appropriately changed with the relation with the surface of the small blocks being divided and others.

In this tread pattern, the width of each closed siphon 4, 5, and 10 is preferably 0.3-3.0 mm. In case each block siphon is formed by blades installed in the vulcanizing mold of the tire, if the blade thickness is less than 0.3 mm, a necessary

blade strength cannot be obtained. On the other hand, if the siphon width is more than 3.0 mm, when the small blocks are deformed, a mutual contact of both side walls of the siphons cannot be caused, and the siphon functions cannot be effectively exerted. In addition, bias wear and chipping was very easily generated.

Figure 2(a) is a graph showing the relationship between the siphon width and the amount of bias wear due to the heel and toe, assuming the tire with a siphon width of 0.3 mm as index 100, and the amount of bias wear is increased with the decrease of the index. According to this graph, it is understood that the amount of bias wear can be suppressed sufficiently low in the range where the siphon side walls can contact with each other, that is, in a range up to 0.3 mm when the blocks are grounded.

Also, the depth of each closed siphon 4, 5, and 10 is preferably set to $1/4$ or more of the main groove depth. In other words, if the main groove depth is less than $1/4$, the rigidity of the small blocks can be sufficiently lowered, and a sufficient exertion of the wet resistance and the wear resistance can be secured.

Figure 2(b) is a graph showing the relationship between the siphon depth and the wet resistance, assuming the brake distance

of the tire without a siphon as index 100, and the brake distance is lengthened with the decrease of the index. In this graph, when the siphon depth is in a range of $1/4$ -1 times of the main groove depth, the improvement of the wet resistance is recognized. Also, in case the siphon depth is more than one time, the decrease of the block rigidity is distinct, and the wear resistance and the wet resistance are lowered. At the same time, chipping of the blocks is also easily generated. Furthermore, as the siphon depth is deepened, the degree of damage due to crunching of small stones of a belt for reinforcing the treads is increased.

Then, the total length in the width direction of the tire of each fine groove part for forming each closed siphon 4, 5, and 10 is set to 1-8 times of the maximum length in the tire width direction of each block 3 and 9, so that a sufficient improvement of the wet resistance can be secured. In other words, when the total length is less than one time, the rigidity of the small blocks is too high, and when the total length is more than 8 times, the rigidity is too low, so that the wet resistance is lowered. Figure 2(c) is a graph showing such a state, assuming that the brake distance of the tire without a siphon as index 100.

Figure 3 is a tread pattern diagram showing another application example of the present invention. Here, in a block type tread pattern, two closed siphons 14 and 15 with a polygonal shape, which are adjacent to each other in the peripheral direction of the tire and share one side, are formed in each block 13 of block columns positioning at both ends in the tire width direction, so that small blocks 16, 17, and 18 are respectively divided at their inside and outside. Then, two closed siphons 20 and 21 with a polygonal shape being separated in the peripheral direction of the tire are formed in each block 19 of the block columns positioning in the central part of the tire width direction, and small blocks 22, 23, and 24 are respectively formed at their inside and outside.

Therefore, in this example, each block 25 of the block columns adjacent to the block columns of the central part is not divided into small block.

According to the above-mentioned each application example, the siphons being formed in the blocks are closed siphons, so that the amount being deformed in the direction opposite to /4 the rotating direction of the tire can be sufficiently leveled in the kicking-out part of each small block being divided and an appropriate rigidity and a sufficiently high tear strength of the small blocks can be generated. Thereby, the wet resistance

and the wear resistance of the tire can be maintained sufficiently high, and the bias wear and the chipping can be very effectively prevented.

Also, similar effects can also be exerted in the case where the closed siphons are formed similarly to the above-mentioned case in a tire having a tread pattern including ribs and/or legs in addition to the blocks.

(Comparative examples)

Next, the comparison tests of the wet resistance, wear resistance, bias wear resistance, and chipping resistance of the tire of the present invention and conventional tires are explained.

Tire provided to tests: In a tire of TBR 11R24.5, as shown in the below, only the tread pattern was made different, and the other basic tire structure was the same.

Conventional product A: Two kinds of tires having tread patterns without a siphon as shown in Figures 4(a) and (b).

Conventional product B: Two kinds of tires having tread patterns shown in Figures 5(a) and (b) in which the siphons were applied to each tread pattern of the conventional product A by a

conventional method.

~~Product of the invention: Two kinds of tires having tread~~
patterns shown in Figures 1 and 3 in which the siphons of the

present invention was applied to each tread pattern of the conventional product A.

Also, for both of the conventional product B and the product of the invention, the siphon width was set to 0 mm, and the siphon depth was 13 mm (the main groove depth was 16.5 mm).

Testing conditions:

Wet resistance: The tire was mounted on a drive axle of a flat body truck under a normal internal pressure and a normal load and braked at a speed of 60 km/h in a test course of a wet road surface with a water layer of about 1 mm. The wet resistance was evaluated by the brake distance at that time.

Wear resistance, bias wear resistance, and chipping resistance:

In US standard highways, the tire was mounted on the drive axle of a tractor head being run with a trailer under a normal internal pressure and a normal load and subjected to an actual vehicle test.

The wear resistance was evaluated by the running distance until the tread life was ended. And the bias wear resistance was evaluated by the amount of heel and toe wear step difference being generated at the land part before and after the siphons after running 100,000 miles. Also, the chipping resistance was evaluated by the number of chipping being easily generated by siphoning from a tire after running 100,000 miles.

Evaluation:

The overall evaluation of two kinds of tires of the conventional product B was shown by the index 100: the larger the index, the more excellent the result. Also, both the indexes of the conventional product A and the product of the invention show the overall evaluation of two kinds of tires.

The results of these comparison tests are shown in Table I.

Table I

り、

表 1

	1	2	3	4
	耐ウェット性 (制動距離(m))	耐摩耗性	耐偏摩耗性 (ヒール&トゥ 段差量)	耐チッピング性 (チッピング個数)
5 従来品A	80	85	100	650
6 従来品B	100	100	100	100
7 発明品	100	98	180	300

1. Wet resistance (brake distance (m))
2. Wear resistance
3. Bias wear resistance (the amount of heel & toe step difference)
4. Chipping resistance (the number of chipping)
5. Conventional product A
6. Conventional product B
7. Product of the invention

According to the tire of the present invention, it is apparent that the wet resistance and the wear resistance can be maintained sufficiently high and the bias wear resistance and the chipping resistance can be effectively improved.

(Effects of the invention)

Therefore, according to the present invention, with the adoption of the closed siphons as siphons being formed in the blocks, a pneumatic tire for a heavy load in which the bias wear resistance and the chipping resistance, the wet resistance and/5 the wear resistance, which have an antinomic relation, are sufficiently met can be provided.

4. Brief explanation of the figures

Figure 1 shows the tread pattern of the present invention.

Figure 2 is a graph showing the influence of the closed siphons on the amount of bias wear and the wet resistance.

Figure 3 is a tread pattern showing another application example of the present invention.

Figures 4 and 5 respectively show tread patterns of conventional tires.

3, 9, 13, 19 Blocks

4, 5, 10, 14, 15, 20, 21 Closed siphons

6, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 18, 22, 23, 24 Small blocks

第 1 図

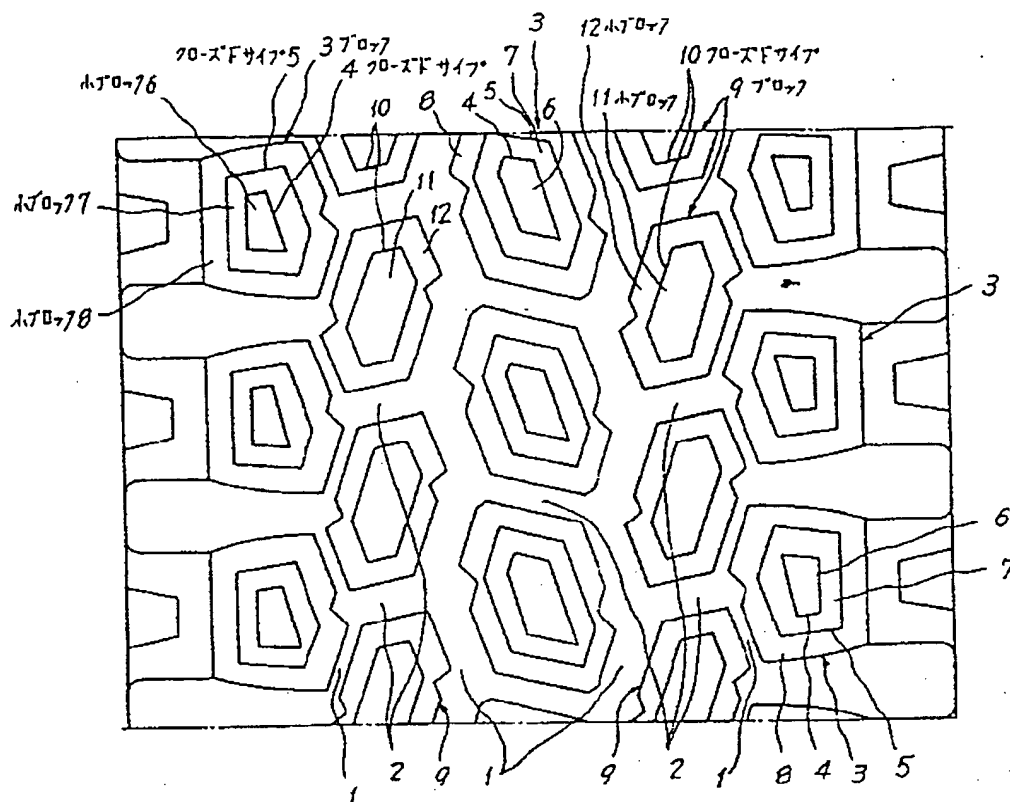


Figure 1:

3 Block

4 Closed siphon

5 Closed siphon

6 Small block

- 7 Small block
- 8 Small block
- 9 Block
- 10 Closed siphon
- 11 Small block

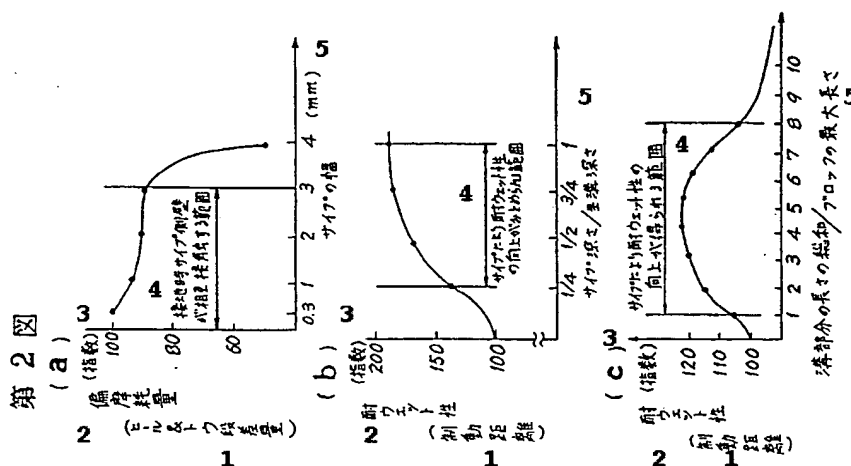


Figure 2:

(a)

1. Amount of heel & toe step difference
2. Amount of bias wear
3. Index
4. Range where the siphon side walls contact with each other when grounding

5. Siphon width (mm)

(b)

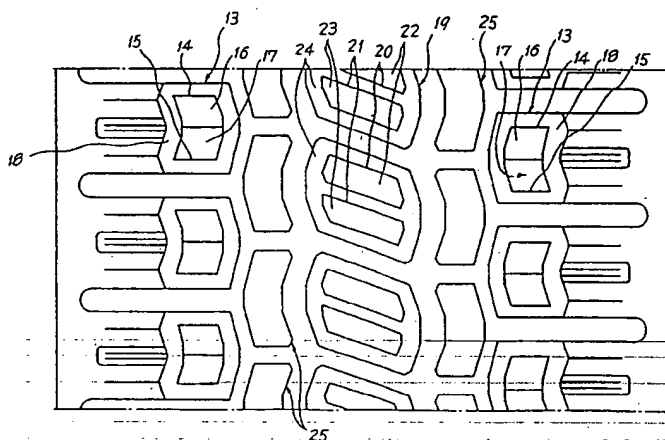
1. Brake distance

2. Wet resistance
3. Index
4. Range where the improvement of the wet resistance by the siphons is recognized
5. Siphon depth/main groove depth

(C)

1. Brake distance
2. Wet resistance
3. Index
4. Range where the improvement of the wet resistance by the siphons is recognized
5. Total length of the groove part/maximum length of the blocks

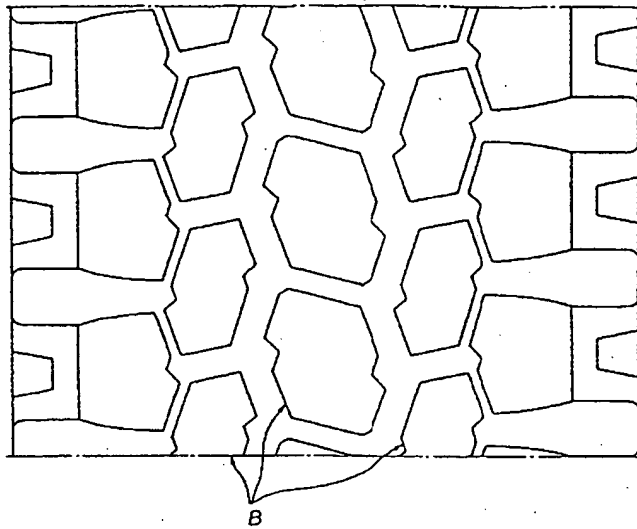
第 3 図



-26-

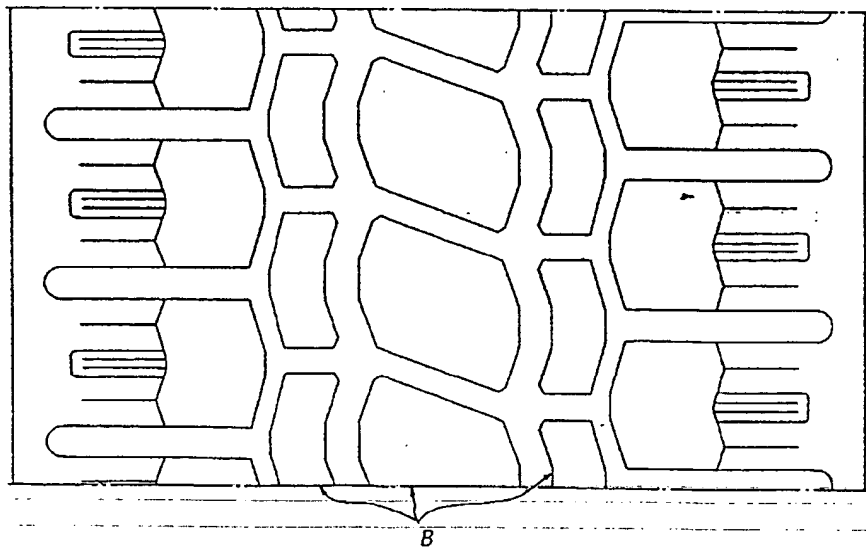
第 4 図

(a)



第 4 図

(b)



第 5 图

(a)

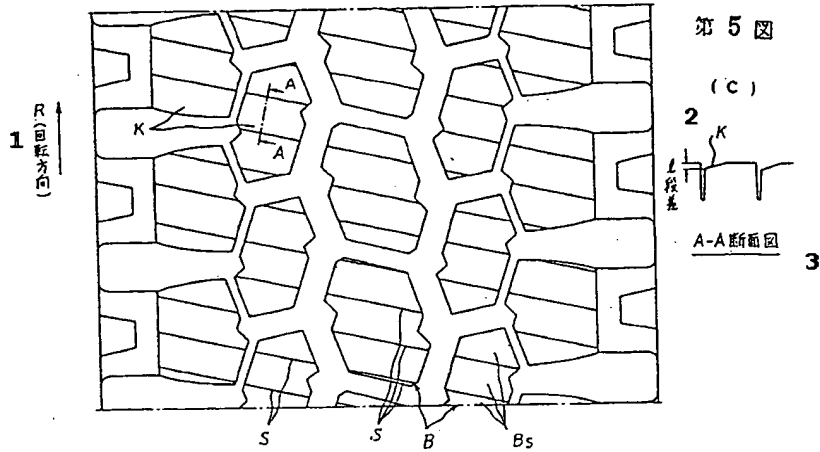


Figure 5:

1. R (rotating direction)
2. Step difference
3. A-A cross section

第 5 图

(b)

